

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-061206

(43)Date of publication of application : 12.03.1993

(51)Int.Cl.

G03F 7/38  
H01L 21/027

(21)Application number : 03-219705

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.08.1991

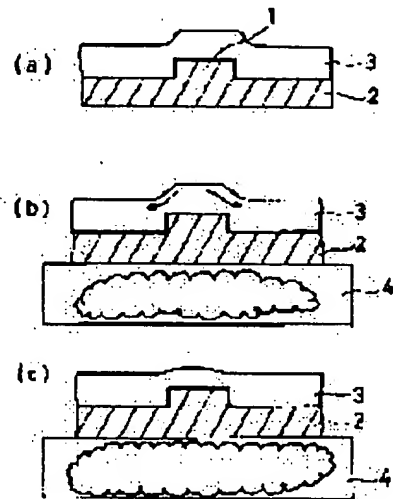
(72)Inventor : UESUGI TAKESHI

## (54) METHOD FOR FLATTENING RESIST

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain excellent flatness and to prevent a processing atmosphere from being polluted by the generated gases from a resist prep. by dissolving specific cresol novolak into ethyl cellosolve acetate in a high-temp. processing stage after formation of the resist by applying the above-mentioned resist on a substrate and processing the substrate by two stages of baking.

**CONSTITUTION:** The semiconductor substrate 2 having ruggedness is prep. and the resist 3 prep. by dissolving the o-cresol novolak having 700 to 17000 mol.wt. into the ethyl cellosolve acetate is applied on this substrate 2. The substrate 2 coated with the resist 3 is then baked at 180 to 220° C. Further, the resist 3 subjected to the 1st baking stage is baked at 270 to 300° C. The 1st baking to be executed at 180 to 220° C in such a manner acts to flatten the applied resist 3 and the 2nd baking to be executed at 270 to 300° C exists in the resist and acts the expel the gases generated by thermal decomposition, etc., in a heating stage.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-61206

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F 7/38		7124-2 H		
H 0 1 L 21/027		7352-4 M	H 0 1 L 21/30	3 6 1 X
		7352-4 M		3 6 1 B
		7352-4 M		3 6 1 G
審査請求 未請求	請求項の数 1			(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-219705

(22)出願日 平成3年(1991)8月30日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 上杉 毅

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

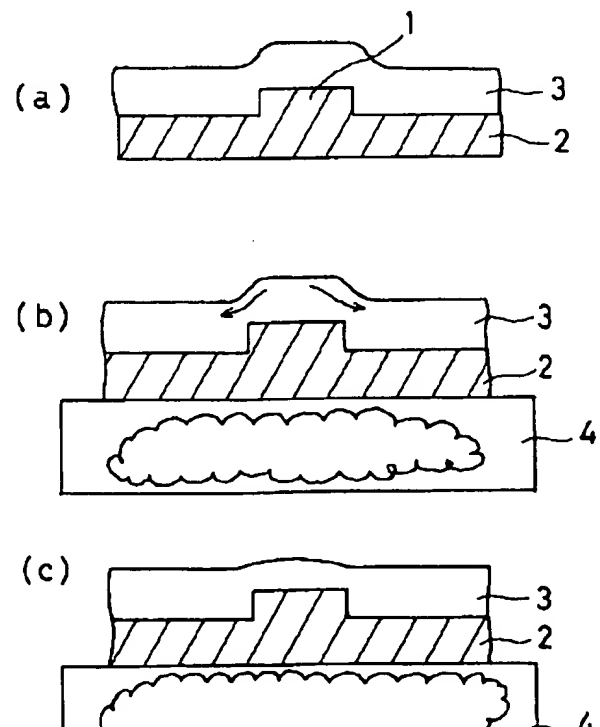
(74)代理人 弁理士 鈴木 敏明

(54)【発明の名称】レジストの平坦化方法

(57)【要約】

【目的】 平坦化性にすぐれ、レジスト形成後の高温処理工程においても、レジストからの発生ガスによって処理雰囲気を汚染しないレジストを提供することにある。

【構成】 分子量700～1700のオークレゾールノボラックをエチルセルソルブアセテートに溶解したレジスト3を塗布し、180～220℃でベークし、さらに270～300℃でベークする2段階ベークを施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 凹凸を有する基板を準備する工程と、この基板上に分子量700～1700の $\alpha$ -クレゾールノボラックをエチルセルソルブアセテートに溶解したレジストを塗布する工程と、前記レジストを塗布した基板を180℃～220℃でベークする第1のベーク工程と、この第1のベーク工程が施された前記レジストを塗布した基板を270℃～300℃でベークする第2のベーク工程とを有することを特徴とするレジストの平坦化方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明はレジストの平坦化方法に関し、詳しくは $\alpha$ -クレゾールノボラック（以下 $\alpha$ -CNという）をエチルセルソルブアセテート（以下ECAという）に溶解したレジストを用いた平坦化方法に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】 $\alpha$ -CNをECAに溶解したレジストによる平坦化方法は発明協会公開技報No. 90-12944に開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この開示内容は単合 $\alpha$ -CNをECAに溶解したレジストの利用についてのみであり、このままでは後の高温ベーク工程でECAもしくはその熱分解による物質の一部がガスとして発生し、プロセスの環境を悪化してしまうという問題があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、この発明では凹凸を有する基板上に分子量700～1700の $\alpha$ -クレゾールノボラックをエチルセルソルブアセテートに溶解したレジストを塗布する工程と、このレジストを塗布した基板を180℃～220℃でベークする第1のベーク工程と、この第1のベーク工程が施された基板を270℃～300℃でベークする第2のベーク工程とを有するレジストの平坦化方法を提供する。

## 【0005】

【作用】700～1700の分子量の $\alpha$ -クレゾールノボラックは平坦性の高いレジスト材に寄与する。180℃～220℃で行なう第1のベークは、塗布したレジストを平坦化させるよう作用する。270℃～300℃で行なう第2のベークはレジスト中に存在し、加熱工程で熱分解等によって発生するガスを追い出すよう作用する。

## 【0006】

【実施例】図1(a)～(c)はこの発明の実施例を示す断面図である。

50 $\mu$ m、段差1.0 $\mu$ mのパターン1を有する半導体基板2上に分子量1000程度の低分子量からなる $\alpha$ -CNをECAに溶解したレジスト3を1.5 $\mu$ m程度回転塗布する。ここで、分子量を1000程度としたのは次のような実験結果に基いている。

【0008】図2は $\alpha$ -CNの分子量に対する平坦化特性を示すグラフで、この実験は初期段差1.0 $\mu$ m、パターン幅80 $\mu$ m以下の凹凸を有する基板上に分子量が1000、2000、3000の $\alpha$ -CNを1.8 $\mu$ m回転塗布後、200℃で5分ベークを行なった後の表面段差を測定した。この図からわかるように、 $\alpha$ -CNの分子量は小さい程よく、分子量1000の $\alpha$ -CNではパターン幅40 $\mu$ m程度の凹凸段差を約0.2 $\mu$ mの表面段差で被覆している。ここで、分子量は500程度と小さすぎるベーク時の基板との密着性が悪くなったり、レジスト表面がラフになったりするので、700～1700程度が良いと考えられる。

【0009】次に、図1(b)に示すように、レジスト3をホットプレート4で200℃、3分の第1のベークを行なう。この第1のベーク温度を200℃としたのは次のような実験結果に基いている。

【0010】図3はベーク温度に対する平坦化特性を示すグラフで、この実験は初期段差1.0 $\mu$ mで、パターン幅15 $\mu$ m、32 $\mu$ m、70 $\mu$ mからなる凹凸を有する基板にECAに溶解した分子量1000の $\alpha$ -CNを1.5 $\mu$ m回転塗布後、ベーク温度を変化させて1分間ベークした後の表面段差を測定した。図3からわかるように、どのようなパターン幅の凹凸でも、180℃～220℃で良好な平坦性が得られる。これは、230℃以上では $\alpha$ -CNの熱溶解性よりも熱架橋性が優勢になるためと考えられる。

【0011】さて、第1のベーク後、レジスト3は図1(c)に示すように平坦化され、その表面段差は0.2 $\mu$ mとなる。この平坦化されたレジスト3を300℃で1分間第2のベークを行なう。この第2のベークは第1のベーク後残っているECAやECAの熱分解した物質、又は $\alpha$ -CNの側鎖の-OH、-CH<sub>3</sub>などの未反応成分の熱分解による物質がガスとして発生するのを防ぐために行なうものである。

【0012】この第2のベークの効果を確かめるために図4、図5に示す実験を行なった。

【0013】図4はTG-MS法によるアウトガス（レジストから出たガス）の分析結果を示す図である。図4に示す実験は分子量1000の $\alpha$ -CNをECAに溶解したレジストを基板に塗布し、50℃から10℃/分の昇温速度で400℃まで昇温させた時のレジストからの発生ガスをECAに注目してガス強度を測定したものである。図4のaは分子量78のベンゼン、bは分子量77のC<sub>6</sub>H<sub>6</sub>、cは分子量72の物質、dは分子量59

質、gは分子量29の物質、hは分子量15のCH<sub>3</sub>、  
iは分子量18の水を示している。

【0014】図4のc、d、e、f、g、hはECAから熱分解等で発生したものと考えられ、ECAの沸点である156℃近傍で強度が最大となり、250℃くらいまで発生が認められる。逆に図4のa、b、iはo-CNから発生したガスと考えられ、350℃以上で発生が認められる。従って、第2のベークはo-CNが分解せず、かつ、ECAからのガスを完全に追い出してしまう温度である。270℃～300℃で行なうのが適当と考えられる。

【0015】図5は2段階ベークによる平坦化性を示す図である。図5の実験では、ECAに溶解したo-CNを200℃3分でベークし、(第1のベーク)平坦化させた後、300℃1分でベークした(第2のベーク)ものと、300℃で1分ベークしたものとを、パターン幅に対して表面段差を測定した。ここで、両者のレジストの膜厚は1.8μm、初期段差は1.0μmである。

【0016】図5からわかるように2段階ベークしたものは、ベーク1回しかしないものよりも良好な平坦性を示しており、図2で示した平坦化特性とほぼ同じことがわかる。

【0017】以上2段階ベークについて詳細に述べたが、レジスト塗布工程後に高温処理工程が存在しない場

合は第2のベークを省略することも可能であることはいうまでもない。

【0018】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば分子量700～1700のオークレゾールノボラックをエチルセルソルブアセテートに溶解したレジストを2段階ベークによって処理したため、平坦度の優れたレジストが得られ、また、後の高温処理工程においても処理雰囲気レジストからの発生ガス等で汚染することもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(c)はこの発明の実施例を示す図

【図2】オークレゾールノボラックの分子量に対する平坦化特性を示す図

【図3】ベーク温度に対する平坦化特性を示す図

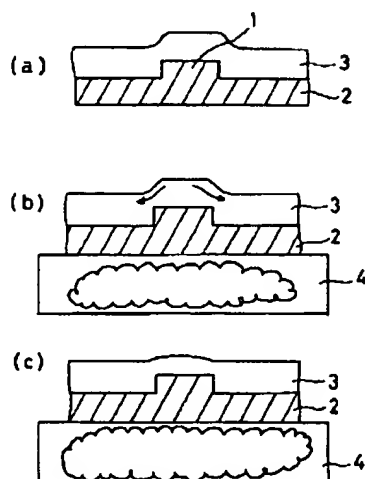
【図4】TG-MS法によるレジストのアウトガス強度を温度に対して測定した図

【図5】2段階ベークと1段階ベークとの比較を示す図である。

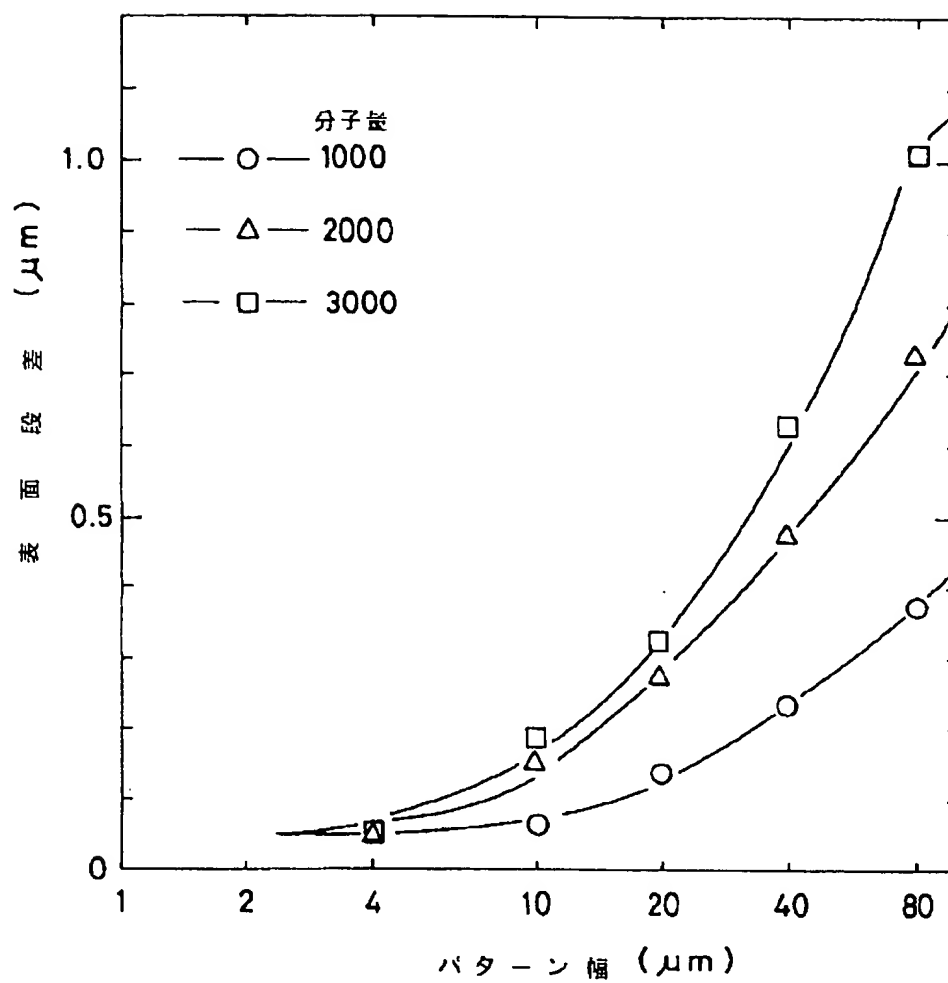
【符号の説明】

- |   |         |
|---|---------|
| 1 | 段差      |
| 2 | 基板      |
| 3 | レジスト    |
| 4 | ホットプレート |

【図1】

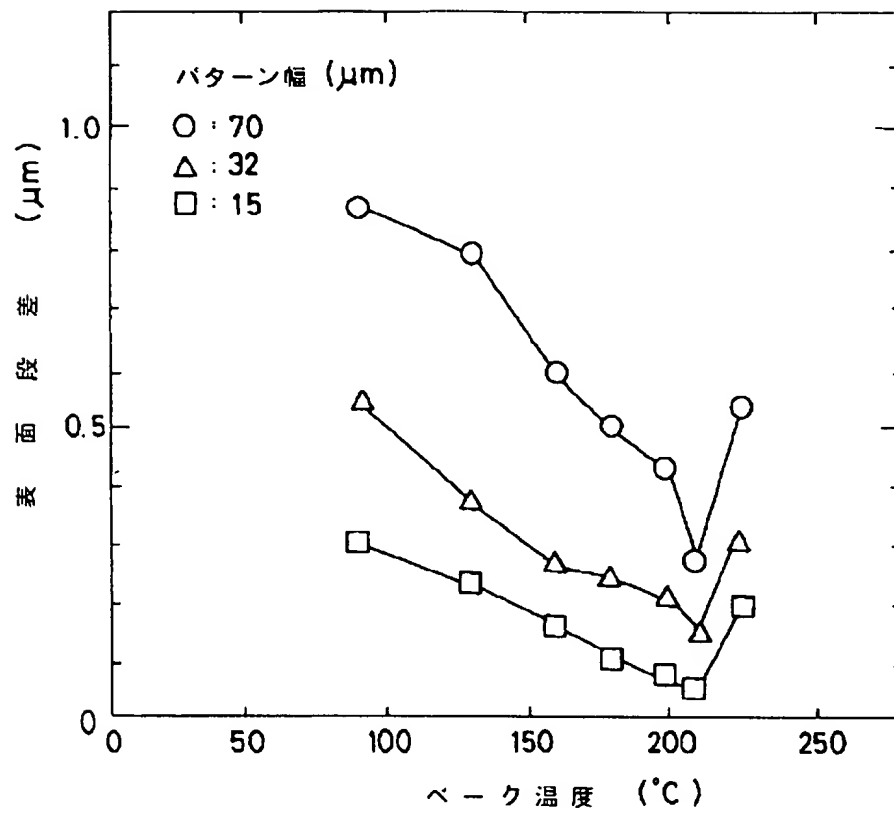


【図2】



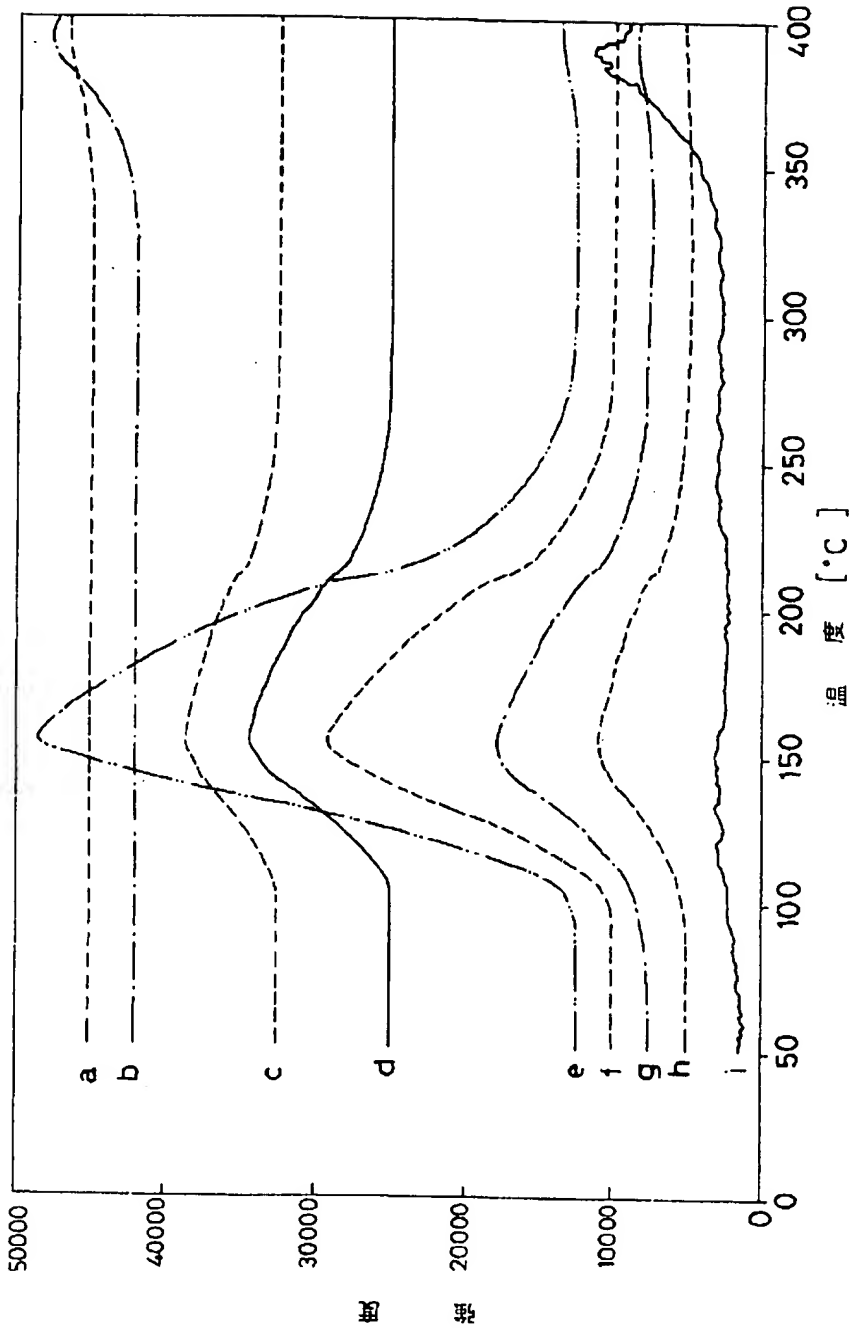
O-CNの分子量に対する平坦化特性

【図3】



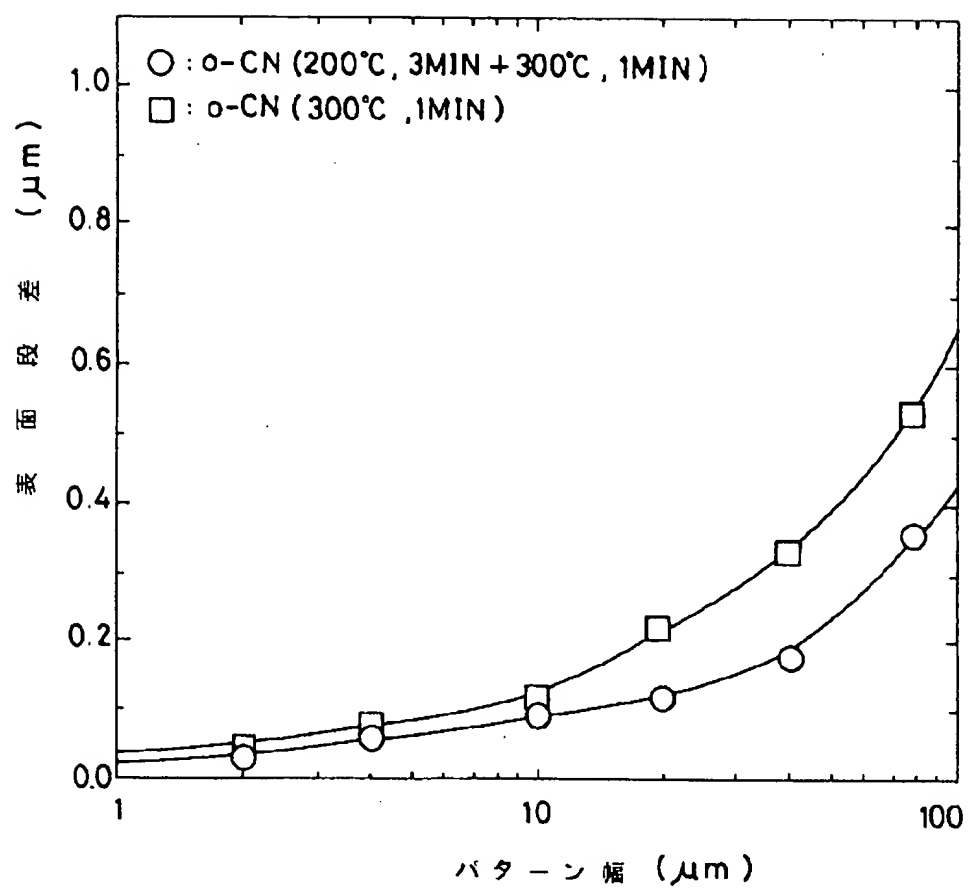
ベーク温度に対する平坦化特性

【図4】



T G - M S 法によるレジストのアウトガス分析

【図5】



○-○CNにおける平坦化特性の2段階ベーク法による効果